

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP403251613A

PAT-NO: JP403251613A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03251613 A

TITLE: ENERGIZATION CONTROL METHOD FOR CERAMIC HEATER

PUBN-DATE: November 11, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ONO, MICHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KYOCERA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02048906

APPL-DATE: February 28, 1990

INT-CL (IPC): F23Q007/22

US-CL-CURRENT: 219/268,219/483

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve ignitability and heater durability by a method wherein a heater resistance value, determined from a current value computed from the voltages at both ends of a reference resistance wire connected to a ceramic heater and a heater terminal voltage, and a heater set value are compared with each other, and control is effected so that a total sum of a power is always kept at an equal value until the temperature of the heater is increased to a set value.

CONSTITUTION: Voltages  $V_{<SB>1</SB>}$  -  $V_{<SB>2</SB>}$  at both ends of a reference resistance wire 5 are inputted through a differential amplifier 7 to a

microcomputer 1 to compute a current value  $I_T$ . A  
resistance value  $R_T$  of a  
ceramic heater 2 is computed from a terminal voltage  
 $V_2$  of the ceramic  
heater and a voltage  $V_3$  divided by means of  
resistors  $R_1$  and  
 $R_2$ . The resistance value  $R_T$  is compared with a  
heater set resistance  
value, and intermittent control of a semiconductor switch  
6, control is  
effected so that a total power is always kept at an equal  
value until the  
temperature of the ceramic heater 2 is increased to a set  
value. This  
constitution enables improvement of ignition performance  
and durability of a  
heater and permits reduction of waviness of temperature  
control.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-251613

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月11日

F 23 Q 7/22

A 8313-3K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 セラミックヒータの通電制御方法

⑯ 特 願 平2-48906

⑰ 出 願 平2(1990)2月28日

⑱ 発 明 者 大 野 三 千 雄 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

⑲ 出 願 人 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

セラミックヒータの通電制御方法

## 2. 特許請求の範囲

マイクロコンピュータによりセラミックヒータへの供給電力を制御するセラミックヒータの通電制御方法において、マイクロコンピュータにセラミックヒータの設定温度と抵抗値の相関に基づくヒータ設定抵抗値を記憶させ、制御装置へ電源電圧を印加することにより前記マイクロコンピュータより高速の信号を出力し、基準抵抗線を通じてセラミックヒータに接続する半導体スイッチを断続制御し、基準抵抗線両端の電圧を差動増幅器を通してマイクロコンピュータにより流れた電流値を演算し、更に該電流値とセラミックヒータの端子電圧からセラミックヒータの抵抗値を演算し、該抵抗値と前記ヒータ設定抵抗値とを比較しながらセラミックヒータが設定温度に達するまでの電力の総和を常に等しくなるように制御することを特徴とするセラミックヒータの通電制御方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はセラミックヒータの通電制御方法に関するものである。

〔従来の技術〕

従来よりセラミックヒータは車両の暖房装置点火用やディーゼルエンジンの始動補助用あるいは石油ファンヒータの点火用等に使用され、それらの通電制御方法はグローリレーにより通電制御する方法が採用されており、前記各種加熱装置は急速加熱が可能である反面、機械的な構造を有するリレー接点は高速で断続させることができない。とりわけ車両に搭載された場合には内燃機関の停止中及び稼働中にかかわらず操作する必要上、一般に電源電圧は9乃至15Vの巾を有し、該電圧がそのまま前記各種加熱装置に印加されることから、設定された温度に達する時間が大きく変化し、前記各種加熱装置の着火性能及びセラミックヒータの耐久性が悪くなるという欠点があったり、セラミックヒータの温度が設定温度付近で波打ち、安

定した温度を維持し難いという欠点があった。

そこで、前記欠点を解消するために、検出抵抗を介して接続される有接点型リレーとトランジスタとを並列回路として設け、はじめに電流制御装置の有接点型リレーを断続制御してヒータが設定温度に達するまで加熱電流を印加し、次いで制御装置の出力信号で有接点型リレーからトランジスタに切替え、該トランジスタを断続制御してヒータへの電流制御を行う通電制御方法が特公昭62-33432号公報に提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、前記通電制御方法ではセラミックヒータの設定温度付近での波打ちが緩和されるものの、有接点型リレーを使用するためセラミックヒータの昇温時間は電源電圧に左右され、該電源電圧が低下すると昇温時間が規定値より遅くなり、始動遅れや点火ミスを招くこととなる。また、前記電源電圧が高すぎると昇温時間が規定値より早くなり、セラミックヒータを構成する発熱素子と絶縁体との熱膨張の差からこのような電源電圧

が繰り返し印加されるとヒータを構成するセラミック体にクラックを生じ、発熱素子が断線しヒータとしての機能を喪失するという課題があった

〔発明の目的〕

本発明は上記欠点を解消するために成されたもので、その目的は電源電圧の変動にかかわらずセラミックヒータの設定温度に達する昇温時間を一定にすることにより、前記各種加熱装置の着火性能及びセラミックヒータの耐久性の向上をはかるとともに、設定温度に達した後の温度制御の波打ちを極力小さくするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のセラミックヒータの通電制御方法は、マイクロコンピュータにセラミックヒータの設定温度と抵抗値の相関に基づくヒータ設定抵抗値を記憶させ、制御装置へ電源電圧を印加することにより前記マイクロコンピュータより高速側の信号を出力し、基準抵抗線を介してセラミックヒータに接続する半導体スイッチを断続制御し、基準抵抗線両端の電圧を差動増幅器を通してマイクロコ

ンピュータにより流れた電流値を演算し、更に該電流値とセラミックヒータの端子電圧からセラミックヒータの抵抗値をそれぞれ演算し、該抵抗値と前記ヒータ設定抵抗値とを比較しながらセラミックヒータが設定温度に達するまでの電力の総和を常に等しくなるように制御することの特徴とするものである。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づき詳細に述べる。

第1図は車両の暖房装置点火用セラミックヒータの通電制御回路図である。図において、1はマイクロコンピュータであり、該マイクロコンピュータ1と半導体スイッチ6、差動増幅器7及び定電圧装置9とで制御装置3を構成する。一方、セラミックヒータ2は電源4の+側にスイッチ8に通じた制御装置3と、半導体スイッチ6及び基準抵抗線5を介して並列に接続されている。

従って、セラミックヒータ2の通電電流は、電源4の+側から半導体スイッチ6を通して基準抵

抗線5からセラミックヒータ2の+側へ、次いでセラミックヒータ2の-側から電源4の-側ヘループ状に流れる。

又、温度制御に利用されるセラミックヒータ2の抵抗値 $R_T$ は、基準抵抗線5の両端の電圧 $V_1$ 、 $V_2$ を差動増幅器7を通してマイクロコンピュータ1へ入力して流れた電流値 $I_T$ を演算し、一方セラミックヒータ2の端子電圧 $V_2$ は $R_1$ 、 $R_2$ で分圧されて $V_3$ となり、該 $V_3$ と前記電流値 $I_T$ からマイクロコンピュータ1で演算することにより求められ、得られた抵抗値 $R_T$ とヒータ設定抵抗値とを比較してマイクロコンピュータ1から断続信号を出力して半導体スイッチ6を制御することとなる。すなわち、セラミックヒータが設定温度に達するまでの温度制御は、前記マイクロコンピュータ1より10 $\mu$ sec乃至1sec毎に上記設定抵抗値とセラミックヒータ2の抵抗値 $R_T$ とを比較して半導体スイッチ6を断続制御する。その際、セラミックヒータ2の端子電圧が低い場合には10 $\mu$ sec乃至1sec毎に半導体スイッチ6を接続する状態を遮断状

態より長くし、逆に上記端子電圧が高い場合には半導体スイッチ6を接続する状態を遮断する状態より短くすることにより、電源電圧の変動に対して常に設定温度への昇温時間を一定とすることが可能となる。よってセラミックヒータ2の設定温度は、該設定温度と相関する抵抗値をマイクロコンピュータ1に記憶させておくことにより設定温度が維持されることになる。

尚、マイクロコンピュータからの信号の出力間隔が $10\mu\text{sec}$ 未満では半導体スイッチの応答性が十分でなく温度制御の精度が悪くなり、 $1\text{sec}$ を越えると従来のグローリレーによる通電制御方法と同様となる。また、半導体スイッチとしては、高出力用MOS形電界効果トランジスタが好適に使用できる。

#### (実験例)

セラミックヒータの温度と抵抗値の相関が、常温で $300\Omega$ を、 $1110^\circ\text{C}$ で $1060\Omega$ を示す窒化珪素質セラミックなどの電気絶縁性、耐熱性及び機械強度を有するセラミック焼結体中に、タングステ

ン、モリブデン等の高融点金属から成る発熱抵抗線を埋設したセラミックヒータを使用し、本発明の通電制御方法を評価した。

上記評価にあたり、設定温度を $1110^\circ\text{C}$ とし、セラミックヒータの昇温時間を $5\text{sec}$ 間に設定した。次に設定抵抗値をチェックする信号時間巾を $1\text{msec}$ 、通電断続時間の最小値を $10\text{msec}$ に、かつ設定抵抗値とセラミックヒータの抵抗値との比較時間巾を $1\text{msec}$ に設定した。以上の各設定値とセラミックヒータの制御する抵抗巾、すなわち設定温度と常温との抵抗値の差をマイクロコンピュータに記憶させた。

スイッチ8により電源4を投入すると、定電圧装置から $5\text{V}$ の電圧がマイクロコンピュータ1に印加され、該マイクロコンピュータ1から $1\text{msec}$ の負パルスが出力され半導体スイッチ6のゲートをトリガーすることにより $1\text{msec}$ 間の電流が電源4から半導体スイッチ6を通過して基準抵抗線5へ、更にセラミックヒータ2から電源4へと流れる。前記電流値 $I_r$ は基準抵抗線5の両端の電圧 $V_r-V$

を基準抵抗値 $R_s$ で割った値となり、セラミックヒータ2の端子電圧 $V_s$ は $R_1$ 、 $R_2$ で分圧されて $V_s$ となり、前記電流値 $I_r$ と端子電圧 $V_s$ とからセラミックヒータ2の抵抗値 $R_r$ を演算し該抵抗値 $R_r$ と設定抵抗値とを比較してマイクロコンピュータ1から断続信号を出力して半導体スイッチ6を制御する。尚、この過程で半導体スイッチ6が接続される間隔は、印加される電源電圧により変化し、昇温時間は $5\text{sec}$ 間で設定温度に到達する。

上記セラミックヒータを使用し、本発明の通電制御方法と従来のグローリレーによる方法とで電源電圧を9乃至 $15\text{V}$ に種々設定した場合の $1110^\circ\text{C}$ に達する昇温時間を測定した結果を第2図に示す。

同様にして車両の暖房装置に組み込み、電源電圧を $14\text{V}$ としてセラミックヒータへ $30\text{sec}$ 間通電して燃料に着火し、該燃料を $5\text{min}$ 間燃焼させ $5\text{min}$ 間冷却する操作を1サイクルとした耐久試験を実施し、試料数各50個について100サイクル毎にそれぞれのセラミックヒータの抵抗値を測定し、該抵抗値が無限大となったもの、及びクラックが認

められるものを不良とした。その結果を第3図及び第4図に示す。

第2図から明らかなように、電源電圧が $9\text{V}$ まで低下すると従来の通電制御方法では $12\text{sec}$ 間かかってしたが、本発明に係る通電制御方法では $7\text{sec}$ 以内で所定の温度に達することから、低電圧時でも確実に着火することができる。

また、耐久試験では第4図の従来の通電制御方法では4000サイクルで不良の発生が認められたが、本発明に係る通電制御方法では第3図に見られるように8000サイクルで初めて不良の発生が認められ、約2倍の耐久性が確認された。その上、14000サイクル後の良品数も従来の通電制御方法ではわずか11個であったのに対し、本発明の通電制御方法では36個の3倍強と極めて優れていることが明らかとなった。

尚、昇温時間を一定にして電源電圧を10乃至 $15\text{V}$ と変化させて設定温度に対する温度バラツキを種々測定したところ、従来の通電制御方法では前記温度バラツキが $80^\circ\text{C}$ 以上あるのに対して、本発

明の通電制御方法では前記温度バラツキが20℃以内と極めて優れていることが確認できた。

尚、本発明のセラミックヒータの通電制御方法は、上述の実施例及び実験例に限定されるものではなく、ディーゼルエンジンの始動補助用のグロープラグ等にも適用可能である。

#### 〔発明の効果〕

叙上のように本発明のセラミックヒータの通電制御方法によれば、電源電圧の変動にかかわらずセラミックヒータの設定温度に達する昇温時間を一定にすることができ、各種加熱装置の始動遅れや点火ミスが皆無となり、着火性能が著しく向上するとともにセラミックヒータの耐久性も著しく向上させることができ、各種加熱装置に好適なセラミックヒータの通電制御方法を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

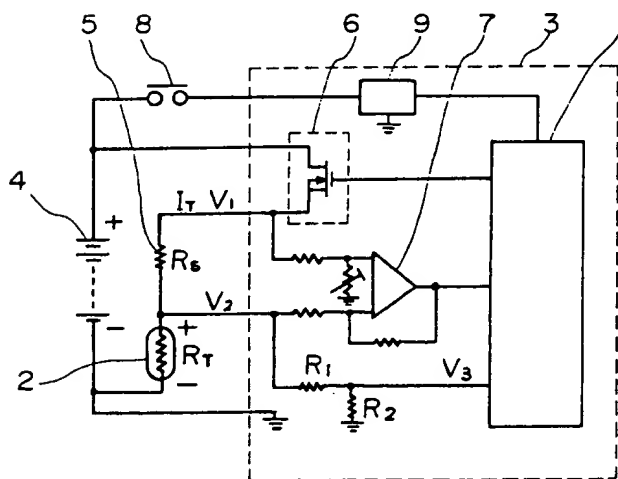
第1図は本発明のセラミックヒータの通電制御方法を説明するための通電制御回路図、第2図は本発明のセラミックヒータの通電制御方法の一実

施例を具体的に示した電源電圧と昇温時間の関係を示す図、第3図は本発明のセラミックヒータの通電制御方法によるセラミックヒータの耐久試験の結果を示す図、第4図は従来の通電制御方法によるセラミックヒータの耐久試験の結果を示す図である。

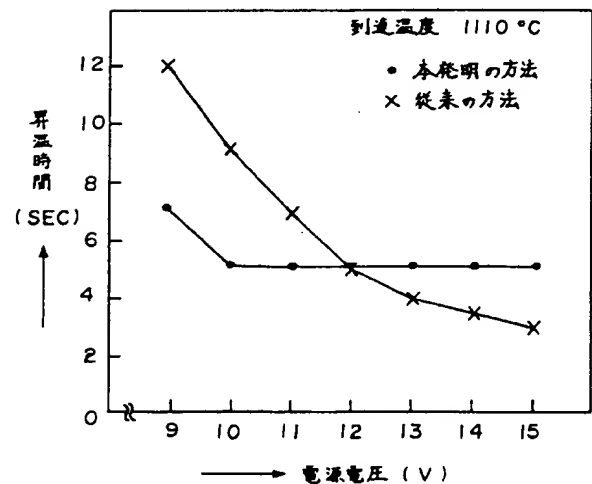
- 1…マイクロコンピュータ
- 2…セラミックヒータ
- 3…制御装置
- 4…電源
- 5…基準抵抗線
- 6…半導体スイッチ
- 7…差動増幅器
- 8…スイッチ

特許出願人(663) 京セラ株式会社

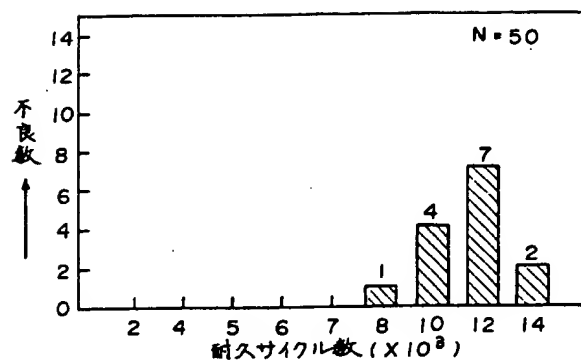
### 第1図



### 第2図



第 3 図



第 4 図

